

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-297912

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl.

H04M 3/38
G06F 13/00
H04L 12/28
H04L 29/14

(21)Application number : 06-081832

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.04.1994

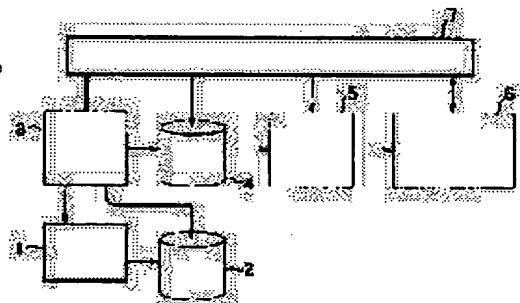
(72)Inventor : KOBAYASHI MITSUKO

(54) NETWORK PERFORMANCE EVALUATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To predict the change in performance caused by extension or change by providing a network simulator, on-transmission line frame file preparing means, traffic pattern preparing means and traffic generating means.

CONSTITUTION: The information of a frame on a transmission line fetched by a frame fetching module 1 is recorded in an on-transmission line frame file 2 together with the time of this fetching. A traffic pattern preparing means 3 writes the maximum value, minimum value, average value and deviation of transmission line use efficiency from the frame fetched into the file 2 into a traffic file 4. A traffic generating means 5 converts the traffic information in the file 4 for a network simulator 6. A user interface 7 accesses the means 3, file 4 and means 5, generates the input value of a simulator and applies it to the simulator. The interface 7 instructs the means 3 on the frame fetching time of the on-transmission line and the means 3 instructs the module 1 on it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-297912

(43)公開日 平成7年(1995)11月10日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 M 3/36	B			
G 0 6 F 13/00	3 5 1 M	7368-5B		
H 0 4 L 12/26				
		9466-5K	H 0 4 L 11/ 12	
		9371-5K	13/ 00	3 1 5 Z
		審査請求 未請求	請求項の数5	OL (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-81832

(22)出願日 平成6年(1994)4月20日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 小 林 光 子

東京都府中市東芝町1 株式会社東芝府中
工場内

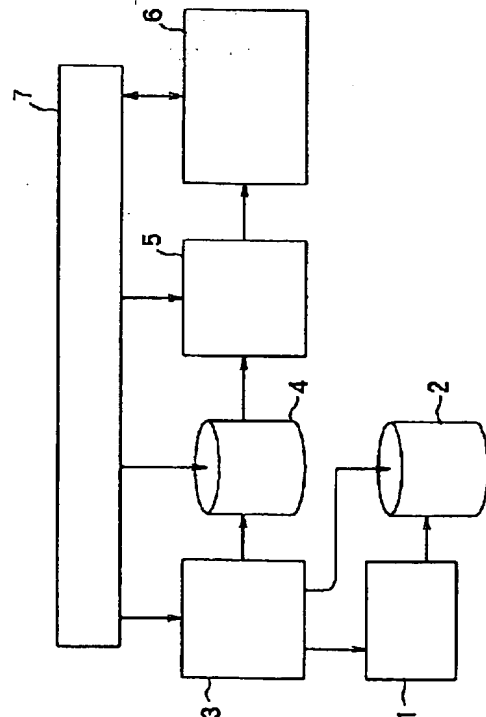
(74)代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 ネットワーク性能評価装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 ネットワークシステムに影響を与えることなく、性能評価あるいはシステムの拡張や変更による性能の変化を予測する。

【構成】 予測イベント駆動型のネットワークシミュレータ6と、数の期間に取り込んだ伝送路上フレームファイル2を作成する伝送路上フレームファイル作成手段1と、ファイル2のフレームの情報からファイル4を作成するトラヒックパターン作成手段3と、加工してシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成するトラヒック生成手段5と、ファイル4の内容を装置利用者に提示し、各ファイルの作成を指示し、評価の目的に適合するように選択したトラヒックパターンに対応するシミュレーション用トラヒック発生ファイルに試験用トラヒックを追加し、シミュレータ6に設定し、シミュレーションの実行を指示するユーザインタフェース7と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】稼働中のネットワークシステムの性能評価を行うネットワーク性能評価装置であって、

予測イベント駆動型のネットワークシミュレータと、複数の期間に取り込んだ伝送路上のフレームの情報からなる伝送路上フレームファイルを作成する伝送路上フレームファイル作成手段と、

前記伝送路上フレームファイルのフレームの情報から、前記複数の期間に対応する複数のトラヒックパターンからなるトラヒックファイルを作成するトラヒックパターン作成手段と、

前記トラヒックファイルから評価の目的に適合するトラヒックパターンを選択し、この選択されたトラヒックパターンを加工して前記予測イベント駆動型のネットワークシミュレータに取り込みできるようにしたシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成するトラヒック生成手段と、

前記トラヒックファイルの内容を装置利用者に提示し、前記トラヒックパターン作成手段に対してトラヒックファイルの作成を指示し、前記トラヒック生成手段に対して前記シミュレーション用トラヒック発生ファイルの作成を指示し、評価の目的に適合するように選択した前記トラヒックパターンに対応する前記シミュレーション用トラヒック発生ファイルに装置使用者による試験用トラヒックを追加し、この追加したシミュレーション用トラヒック発生ファイルを前記ネットワークシミュレータに設定し、シミュレーションの実行を指示するユーザインタフェースと、を備えたことを特徴とするネットワーク性能評価装置。

【請求項 2】前記複数のトラヒックパターンは、前記複数の期間のそれぞれの期間中に前記伝送路上フレームファイルに取り込まれたフレームのフレーム長の情報と、プロトコル制御情報と、および単位時間毎の伝送路利用率の最大値、最小値、平均値または偏差の情報とを有することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク性能評価装置。

【請求項 3】前記トラヒック生成手段は、前記複数の期間のある期間中に送信された複数のレイヤの中の評価の目的に適合するレイヤに着目し、この着目したレイヤの再送ではないコマンドフレームを前記トラヒックファイルより探り出し、前記シミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク性能評価装置。

【請求項 4】前記トラヒックファイルは、送信元および送信先ステーションの組についてのトラヒック量を有することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク性能評価装置。

【請求項 5】前記ネットワーク性能評価装置はネットワーク管理プロトコルを実装しており、

前記複数のトラヒックパターンは、前記複数の期間のそ

れぞれの期間中に前記伝送路上フレームファイルに取り込まれたフレームのフレーム長の情報と、プロトコル制御情報と、単位時間毎の伝送路利用率の最大値、最小値、平均値または偏差の情報と、および管理アプリケーションがエージェントより定期的に収集した、各ステーションでデータそのものにエラーがないにもかかわらず送信されずに廃棄されたデータ数の情報と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク性能評価装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、稼働中のネットワークシステムの性能評価あるいは性能予測を行うネットワーク性能評価装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ネットワークシステムの導入が進み、さまざまなアプリケーションがネットワークを介して動作している。しかし、システムが大規模化、複雑化、マルチベンダ化しているため、アプリケーションの動作が期待通りでなかったり、システムの拡張・変更による効果を確認できないことがある。このため、稼働中のネットワークシステムについて資源を有効に活用しているか否かを知ることが必要であり、さらに場合によっては、有効利用するためのネットワークシステムの再構成あるいは拡張を行うことが必要になってきている。

【0003】このためには、まず現在稼働中のネットワークシステムの性能を知ることが必要である。この方法として、実システムを使って試験を行う方法と、管理プロトコルを実装しシステムの状況を把握する方法とがある。

【0004】実システムを使って試験を行う場合、試験的にトラヒックを発生させて評価を行い、この応答時間の変化を調べたりする。また、管理プロトコルを実装する場合、管理対象となる機器の状況データは、エージェントが管理しており、管理アプリケーションがこれらのデータを収集することでシステムの性能を知ることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】稼働中のネットワークシステムの性能評価等を行う場合、以下のような問題点があった。ネットワーク性能評価装置実システムにて試験を行う場合、稼働中に試験を実施するため、そのネットワークに接続している機器に影響を及ぼす可能性がある。また、ネットワークシステムの動作が常に同じとは限らないので、試験結果をどのように判断するかについて試験の方法にも注意を払う必要がある。

【0006】また、管理プロトコルを実装する場合、各エージェントからのデータ収集が必要であるため、トラヒックの増大を引き起こす。

【0007】そこで、本発明の目的は、稼働中のネット

10

20

30

40

50

ワークシステムにおいて、ネットワークシステムに影響を与えることなく、ネットワークシステムの性能評価あるいはシステムの拡張や変更による性能の変化を予測できるネットワーク性能評価装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明によるネットワーク性能評価装置は、稼働中のネットワークシステムの性能評価を行うネットワーク性能評価装置であって、予測イベント駆動型のネットワークシミュレータと、複数の期間に取り込んだ伝送路上のフレームの情報からなる伝送路上フレームファイルを作成する伝送路上フレームファイル作成手段と、前記伝送路上フレームファイルのフレームの情報から、前記複数の期間に対応する複数のトラヒックパターンからなるトラヒックファイルを作成するトラヒックパターン作成手段と、前記トラヒックファイルから評価の目的に適合するトラヒックパターンを選択し、この選択されたトラヒックパターンから前記予測イベント駆動型のネットワークシミュレータへ入力可能に加工したシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成するトラヒック生成手段と、前記トラヒックファイルの内容を装置利用者に提示し、前記トラヒックパターン作成手段に対してトラヒックファイルの作成を指示し、前記トラヒック生成手段に対して前記シミュレーション用トラヒック発生ファイルの作成を指示し、評価の目的に適合するように選択した前記トラヒックパターンに対応する前記シミュレーション用トラヒック発生ファイルに装置使用者による試験用トラヒックを追加し、この追加したシミュレーション用トラヒック発生ファイルを前記ネットワークシミュレータに設定し、シミュレーションの実行を指示するユーザインタフェースと、を備えたことを特徴とする。

【0009】また、前記複数のトラヒックパターンは、前記複数の期間のそれぞれの期間中に前記伝送路上フレームファイルに取り込まれたフレームのフレーム長の情報と、プロトコル制御情報と、および単位時間毎の伝送路利用率の最大値、最小値、平均値または偏差の情報とを有することを特徴とする。

【0010】また、前記トラヒック生成手段は、前記複数の期間のある期間中に送信された複数のレイヤの中の評価の目的に適合するレイヤに着目し、この着目したレイヤの再送ではないコマンドフレームを前記トラヒックファイルより探り出し、前記シミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成することを特徴とする。

【0011】また、前記トラヒックファイルは、送信元および送信先ステーションの組についてのトラヒック量を有することを特徴とする。

【0012】また、前記ネットワーク性能評価装置はネットワーク管理プロトコルを実装しており、前記複数のトラヒックパターンは、前記複数の期間のそれぞれの期

間中に前記伝送路上フレームファイルに取り込まれたフレームのフレーム長の情報と、プロトコル制御情報と、単位時間毎の伝送路利用率の最大値、最小値、平均値または偏差の情報と、および管理アプリケーションがエージェントより定期的に収集した、各ステーションでデータそのものにエラーがないにもかかわらず送信されずに廃棄されたデータ数の情報と、を有することを特徴とする。

【0013】

【作用】伝送路上フレームファイル作成手段は、伝送路上のフレームの情報を複数の期間に渡って取り込み伝送路上フレームファイルを作成する。トラヒックパターン作成手段は、伝送路上フレームファイルのフレームの情報から前記複数の期間に対応する複数のトラヒックパターン、例えば、フレーム長の情報と、プロトコル制御情報と、および単位時間毎の伝送路利用率の最大値、最小値、平均値または偏差の情報とを有するトラヒックパターンの複数の情報からなるトラヒックファイルを作成する。トラヒック生成手段は、複数のトラヒックパターンからなるトラヒックファイルから評価の目的に適合するトラヒックパターン、例えば前記複数の期間のうち着目する期間に対応するトラヒックパターンを選択し、この選択されたトラヒックパターンの内容を予測イベント駆動型のネットワークシミュレータへ入力できるように加工し、シミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成する。

【0014】ユーザインタフェースは、トラヒックファイルの内容を装置利用者に提示可能であり、トラヒックパターン作成手段に対してトラヒックファイルの作成を指示可能であり、トラヒック生成手段に対してシミュレーション用トラヒック発生ファイルの作成を指示可能であり、評価の目的に適合するように選択したトラヒックパターンに基づいて作成したシミュレーション用トラヒック発生ファイルを参照しながら装置使用者が例えば伝送路利用率をさらに増加させる等の評価の目的に応じて種々の試験用トラヒックを追加可能であり、この追加後のシミュレーション用トラヒック発生ファイルをネットワークシミュレータに設定可能であり、シミュレーションの実行を指示する。

【0015】本発明によれば、性能評価の目的に合うトラヒックパターンを複数のトラヒックパターンを蓄積したトラヒックファイルより選び、その期間のシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成し、それをネットワークシミュレータへ設定することで、稼働中のネットワークシステムの動作を模擬することができるので、ユーザインタフェースへ試験用のトラヒックを設定したり、ネットワーク資源の変更・拡張条件を設定することで、実システムに影響を与えることなく、ネットワークシステムの性能評価・予測が可能である。また、評価の目的に応じた実システムのトラヒックを、複数のトラヒ

ックパターンより選ぶことが可能なので、偏りのない性能評価・予測が可能である。

【0016】また、トラヒックファイルは送信元および送信先ステーションの組についてのトラヒック量を有することで、伝送路利用率傾向を表したトラヒックパターンだけではわからなかった各ステーションに関するトラヒック状態を知ることができ、あるステーションについての負荷試験を行う場合やシステムの拡張において負荷分散を検討する場合等において、より細かな性能評価あるいは性能予測を行うことができる。

【0017】また、ネットワーク性能評価装置はネットワーク管理プロトコルを実装しており、複数のトラヒックパターンは、複数の期間のそれぞれの期間中に前記伝送路上フレームファイルに取り込まれたフレームのフレーム長の情報や、プロトコル制御情報や、単位時間毎の伝送路利用率の最大値、最小値、平均値または偏差の情報の他に、管理アプリケーションがエージェントより定期的に収集した、各ステーションでデータそのものにエラーがないにもかかわらず送信されずに廃棄されたデータ数の情報をも有する。

【0018】この結果、伝送路上には現れない廃棄データを付加してネットワークシミュレータに設定することで、バッファオーバーフローが起こる稼働中のネットワークシステムの動作を模擬することができる。廃棄データ情報をシミュレーション用トラヒック発生ファイルに追加することで、より正確に評価を行うことができる。例えば、設定した試験用トラヒックが、廃棄データ情報を無視した場合には送信可能であっても、廃棄データ情報を考慮した場合にはバッファオーバーフローのため送信不能となり廃棄される可能性のある場合をも正確に性能評価することができる。

【0019】また、管理アプリケーションによるデータ収集が廃棄データに関するもののみなので、稼働中のシステムのトラヒックを激増させることなくネットワークシステムの性能評価あるいは性能予測が可能であり、評価の目的に応じた実システムのトラヒックを、複数のトラヒックパターンより選ぶことが可能なので、偏りのない性能評価・予測が可能である。

【0020】また、トラヒックファイルが送信元および送信先ステーションの組についてのトラヒック量を有することで、伝送路利用率傾向を表したトラヒックパターンだけではわからなかった各ステーションに関するトラヒック状態を知ることができ、より細かな性能評価あるいは性能予測を稼働中のネットワークシステムのトラヒックを激増させることなく行うことができる。特に、あるステーションについての負荷試験を行う場合や、システムの拡張において負荷分散を検討する場合に有効である。

【0021】

【実施例】以下図面に従って本発明の実施例を説明す

る。本発明のネットワーク性能評価装置の第1実施例を説明する。図1は、本実施例のネットワーク性能評価装置の全体概略構成図である。伝送路上のフレームを取り込むためのフレーム取り込みモジュール1は、図示しない伝送路につながれている。フレーム取り込みモジュール1によって取り込まれた伝送路上のフレームの情報は、この取り込み時間とともに伝送路上フレームファイル2に記録する。トラヒックパターン作成手段3は、所定のある期間に取り込まれた伝送路上フレームファイル2中に取り込まれたフレームから、そのフレームのフレーム長とプロトコル制御情報、及びその所定のある期間の単位時間毎の伝送路利用率の最大値、最小値、平均値および偏差をトラヒックパターンとしてトラヒックファイル4に書き込む。

【0022】トラヒック生成手段5は、トラヒックファイル4のトラヒック状況をネットワークシミュレータ6用に変換する。

【0023】ユーザインタフェース7は、トラヒックパターン作成手段3、トラヒックファイル4、およびトラヒック生成手段5にアクセスしてネットワークシミュレータ6への入力値を生成し、それをネットワークシミュレータ6に与える。ユーザインタフェース7は伝送路上のフレーム取り込み期間をトラヒックパターン作成手段3に指示し、トラヒックパターン作成手段3はそれをフレーム取り込みモジュール1に指示する。

【0024】図2は、本実施例におけるトラヒックファイル4の一例を示す。トラヒックファイル4は、ネットワークシステムのさまざまなトラヒック状態を保管するため、複数の期間のフレーム情報を記録する。

【0025】パターンブロック10は、記録した期間の数を表すトラヒックパターン数と、トラヒックパターン数個のパターンポイントブロック11により構成される。パターンポイントブロック11は、その期間のトラヒック情報を指すポイント（時間ポイント12、トラヒックパターンポイント13、フレームファイルポイント14）で構成される。

【0026】時間ポイント12は伝送路上のフレームのサンプリング時間（取り込み時間）を表す時間ブロック15を指す。時間ブロック15はサンプリング開始日時とサンプリング時間によって構成される。

【0027】トラヒックパターンポイント13は、トラヒックパターンを格納したトラヒックパターンブロック16を指す。トラヒックパターンブロック16はサンプル数と伝送利用率に関する要素とを構成要素とする。サンプル数は時間ブロック15のサンプリング時間を単位時間で割った数である。伝送利用率に関する要素は、サンプリング開始時刻からの単位時間間隔のサンプル数だけの伝送利用率についてそれらの最大値、最小値、平均値および偏差である。

【0028】フレームファイルポイント14は、フレー

ムファイル17を指す。フレームファイル17は、この期間のフレーム総数と、その各フレームについてプロトコル制御情報を持ったフレームブロック18により構成される。

【0029】フレームブロック18は、フレーム取り込みモジュール1により取り込まれた時間順に並んでおり、次のフレームブロック18を指すフレームブロックポインタと、そのフレームのプロトコル制御情報中の最上位レイヤのコマンド種類を表すコマンド番号、コマンドかレスポンスか否かを示すCRフラグ、再送フレームであるか否かを表す再送フラグ、このフレームと対応するレスポンスフレームのフレームブロックを指すレスポンスフレームポインタ、フレーム取り込みモジュール1による取り込み時刻（サンプリング時刻）、フレーム長、プロトコル制御情報長、およびプロトコル制御情報により構成される。

【0030】図3は、本実施例におけるコマンド一覧表の一例である。トラヒックパターン作成手段3は、このコマンド一覧表19を参照しながらトラヒックファイル4を作成する。

【0031】コマンド一覧表19は、各レイヤのコマンドについて、そのコマンドを表すプロトコル制御情報と、それらに対応するレスポンス、及び再送コマンドを表すプロトコル制御情報、及び再送フレーム検出のための管理テーブルポインタを提供する。レスポンスが返されない場合、再送が行われない場合は、それらのプロトコル制御情報を0とする。コマンド一覧表中の各コマンドにはコマンド番号が与えられる。管理テーブルポインタは再送シーケンス管理情報を指しており、例えば図3におけるコマンド番号3については、管理対象となる全ステーションの送信シーケンス状態変数V（SI）、受信シーケンス状態変数V（RI）管理テーブルを指す。

【0032】図4および図5は、本実施例におけるフレームブロック中のコマンド番号、CRフラグ、再送フラグ、レスポンスフレームポインタ決定フローである。

【0033】フレームファイル17中の時刻、プロトコル制御情報は、伝送路上フレームファイル2中の該当部分はそのままの情報であり、フレーム総数、フレーム長、プロトコル制御情報長は、伝送路上フレームファイル2のフレーム情報より計算された値である。

【0034】フレームブロックポインタ以外のその他のフレームブロック18要素の決定フローは図4および図5の通りである。フレームファイル17の先頭のフレームブロックから順に全てのフレームブロックについて（ステップS1、S2）、以下のことを行う。そのフレームブロックのコマンド番号が初期化状態の0であり、コマンド一覧表よりそのフレームがコマンドフレームであればコマンド一覧表のコマンド番号をフレームブロックのコマンド番号とし、CRフラグをC（コマンド）と

する。尚、ここで与えられるコマンド番号は、そのプロトコル制御情報中の最上位レイヤのコマンド番号である（ステップS3、S4、S5）。

【0035】さらに、そのコマンドタイプには再送シーケンスがあるかをコマンド一覧表より知り（ステップS6）、再送シーケンスがある場合は、そのフレームが再送フレームである否かを知るため、コマンド一覧表のそのコマンド番号の管理テーブルポインタの指す管理テーブルより、そのフレーム情報と一致する要素があるか検索する（ステップS7）。再送フレームでなければ、管理テーブルの再送シーケンス管理要素を追加し、フレームブロックの再送フラグを“再送でない”とする（ステップS8、S9）。さらにそのコマンドフレームがレスポンスを必要としない場合は（ステップS10）、フレームブロックのレスポンスフレームポインタを0として（ステップS11）、次のフレームブロックについて同じ処理を繰り返す（ステップ12）。

【0036】ステップS3にてコマンド番号が0でない場合、あるいはステップS4にてコマンドフレームではなかった場合は、ステップS12へ進み、次のフレームブロックの処理を行う。また、ステップS6にて、再送シーケンスがない場合は、再送フラグを“不要”にし、ステップS10へ進みレスポンスタイプを調べる。ステップS7にて再送フレームであることが判明した場合は、再送フラグを“再送”として（ステップS14）、ステップS11へ進む。

【0037】ステップS10にてレスポンスが返るコマンドフレームであった場合は、このフレームに対するレスポンスフレームを探す。Pを現フレームブロック、PnをPのフレームブロックポインタの指すフレームブロックとして（ステップS15）、Pnのプロトコル制御情報がレスポンスタイプと一致するか調べ（ステップS16）、一致する場合は、そのフレームをレスポンスフレームとし、PのレスポンスフレームポインタをPnのアドレスとする。また、Pnのコマンド番号をPのコマンド番号にし、PnのCRフラグをR（レスポンス）、レスポンスフレームポインタを0とし（ステップS17、S18）、ステップS12へ進む。ステップS16にてPnがPのレスポンスフレームを表すフレームブロックでなかった場合は、PnがPnのフレームブロックポインタが指すフレームブロックとし、Pnがフレームファイルの最後のフレームブロックとなるまでステップS16以降を繰り返し（ステップS19、S20）、レスポンスフレームが見つからなかった場合は、Pのレスポンスフレームポインタを0として（ステップS21）、ステップS12へ進む。

【0038】図6は、本実施例におけるシミュレーション用トラヒック発生ファイル作成フローである。

【0039】シミュレーション用トラヒック発生ファイルは、所定のある期間のトラヒック状態をネットワーク

シミュレータ 6 への入力とするため、トラヒック生成手段 5 がフレームファイルより作成する。

【0040】Tu をトラヒック設定用単位時間、S をシミュレーション用トラヒック発生時刻初期設定、Ts をサンプリング初期時刻、Te と Ts とシミュレーション時間の和、P を時刻が Ts 以降の最初のフレームブロックとする。Ts はシミュレーションの対象となる期間の先頭時刻である（ステップ S 3 0）。ネットワークシミュレータ 6 へは、Ts から Te までのトラヒックを Tu 単位で区切って設定する（ステップ S 3 1、S 3 2、S 3 3）。

【0041】ネットワークシミュレータ 6 へレイヤ L のトラヒックを入力する場合、P のコマンド番号及び CR フラグより、レイヤ L のコマンドフレームであるか否かを調べ（ステップ S 3 4）、レイヤ L のコマンドフレームである場合は、再送フラグより再送フレームであるか否かを調べ（ステップ S 3 5）、再送フレームでない場合は、P のプロトコル制御情報をシミュレーション用トラヒック発生ファイルフォーマットに変換し、それをシミュレーション用トラヒック発生ファイルに追加する。尚、シミュレーションにおけるこのフレームの発生時刻は S である。（ステップ S 3 6）。即ち、Ts と Ts + Tu 間の伝送路上のフレームは、シミュレーションでは時刻 S に一度に発生した状態となる。次に P を次のフレームブロックとし（捨てつつ S 3 7）、ステップ S 3 2 以降を繰り返す。

【0042】ステップ S 3 4 にてレイヤ L のコマンドフレームでなかった場合、あるいは、ステップ S 3 5 にて再送フラグが“再送でない”、“不要”のどちらでもなかった場合は、ステップ S 3 7 へ進む。

【0043】図 7 は、本実施例におけるシミュレーション用トラヒック発生ファイルフォーマット表の一例である。この表はコマンド番号に対するネットワークシミュレータ 6 用のフォーマットを提供する。フォーマットの要素であるレスポンスフレーム長は、レスポンスを要するコマンドフレームの場合、レスポンスフレームポイントが指すフレームブロック 1 8 のフレーム長であり、そうでなければ 0 である。図 5 におけるステップ S 3 6 では、フレームブロックのコマンド番号と対応するフォーマットに変換する。

【0044】ネットワークの性能評価を行う際には、性能評価の目的に合うトラヒックパターンブロック 1 6 を持つパターンポイントブロック 1 1 を、複数のトラヒックパターンを蓄積したトラヒックファイルよりユーザインタフェース 7 を使って選び、そのパターンポイントブロック 1 1 とシミュレーションの対象となるレイヤ、及び試験用トラヒックをユーザインタフェース 7 に指定する。ユーザインタフェース 7 はそれらをトラヒック生成手段 5 に指示し、トラヒック生成手段 5 はその期間のシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成する。

そのファイルとネットワーク構成を、ユーザインタフェース 7 は、ネットワークシミュレータ 6 に与え、シミュレーションの実行を指示する。

【0045】以上のように本実施例の構成によれば、性能評価の目的に合うトラヒックパターンを複数のトラヒックパターンを蓄積したトラヒックファイルより選び、その期間のシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成し、それをネットワークシミュレータへ設定することで、稼働中のネットワークシステムの動作を模擬することができるので、ユーザインタフェースへ試験用のトラヒックを設定したり、ネットワーク資源の変更・拡張条件を設定することで、実システムに影響を与えることなく、ネットワークシステムの性能評価・予測が可能である。また、評価の目的に応じた実システムのトラヒックを、複数のトラヒックパターンより選ぶことが可能なので、偏りのない性能評価・予測が可能である。

【0046】次に、本発明のネットワーク性能評価装置の第 2 実施例を以下に説明する。本実施例においても、図 1 はネットワーク性能評価装置の全体図を示す。図 8 は、本実施例におけるトラヒックファイルのパターンポイントブロックの一例である。

【0047】トラヒックファイル 4 中のパターンポイントブロック 1 1 は、時間ポイント 1 2、トラヒックパターンポイント 1 3、フレームファイルポイント 1 4 の他に、ステーション別トラヒックポイント 2 0 を構成要素とする。

【0048】ステーション別トラヒックポイント 2 0 は送信元、送信先ステーションの組についてのトラヒック量を表すステーショントラヒックブロック 2 1 を指す。ステーショントラヒックブロック 2 1 は、送信元アドレス SA と送信先アドレス DA、及びこの組み合わせに該当するフレームのこの期間中のトラヒックを構成要素とする組み合わせ別トラヒックブロック 2 2 と、この組み合わせ別トラヒックブロック数により構成される。

【0049】ネットワークの性能評価を行う際には、性能評価の目的に合うトラヒックパターンブロック 1 6 とステーショントラヒックブロック 2 1 を持つパターンポイントブロック 1 1 を、複数のトラヒックパターンを蓄積したトラヒックファイルよりユーザインタフェース 7 を使って選び、そのパターンポイントブロック 1 1 とシミュレーションの対象となるレイヤ、及び試験用トラヒックをユーザインタフェース 7 に指定する。ユーザインタフェース 7 はそれらをトラヒック生成手段 5 に指示し、トラヒック生成手段 5 はその期間のシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成する。そのファイルとネットワーク構成を値、ユーザインタフェース 7 はネットワークシミュレータ 6 に与え、シミュレーションの実行を指示する。

【0050】ステーショントラヒックブロック 2 1 よりステーション別の送信・受信状況がわかるので、あるス

テーションについての負荷試験を行う場合や、システムの拡張において負荷分散を検討する場合等に、より細かなトラヒック設定を行うことができる。

【0051】以上のように本実施例の構成によれば、性能評価の目的に合うようなトラヒックパターンと送信元、及び送信先ステーションの組についてのトラヒック量を、複数のトラヒックパターンを蓄積したトラヒックファイルより選び、その期間のシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成し、それをネットワークシミュレータへ設定することで稼働中のネットワークシステムの動作を模擬することができるので、ユーザインタフェースへ試験用のトラヒックを設定したり、ネットワーク資源の変更・拡張条件を設定することで、実システムに影響を与えることなく、ネットワークシステムの性能評価・予測が可能である。また、評価の目的に応じた実システムのトラヒックを、複数のトラヒックパターンより選ぶことが可能なので、偏りのなり性能評価・予測が可能である。

【0052】次に、本発明のネットワーク性能評価装置の第3実施例を以下に説明する。図9は、本実施例におけるネットワーク性能評価装置全体図である。ユーザインタフェース7は伝送路上のフレーム取り込み期間をトラヒックパターン作成手段3に指示し、トラヒックパターン作成手段3はそれをフレーム取り込みモジュール1に指示する。

【0053】また、トラヒックパターン作成手段3は管理アプリケーション30へその期間とデータ収集周期を指示し、管理アプリケーション30はエージェントより定期的に各ステーションにてデータそのものにエラーがないにもかかわらず送信されずに廃棄されたデータ数を収集する。トラヒックパターン作成手段3は、このデータ数をトラヒックファイル4に取り込む。

【0054】図10は、本実施例におけるトラヒックファイルのパターンポイントブロックの一例である。

【0055】トラヒックファイル4中のパターンポイントブロック11は、時間ポイント12、トラヒックパターンポイント13、フレームファイルポイント14の他に、レイヤブロックポイント23を構成要素とする。レイヤブロックポイント23は、レイヤブロック24を指し、レイヤブロック24は、管理アプリケーション30がエージェントより収集した各レイヤでの廃棄データ数を格納する廃棄データブロック25を指すレイヤポイントにより構成される。レイヤポイントはレイヤ数だけあり、廃棄データブロック25はそのレイヤに関する廃棄データ情報を格納する。

【0056】管理データブロック25は、管理アプリケーション30の収集周期、収集期間を収集周期で割ったサンプル数、ステーション数、及びステーションアドレスとそのステーションでの各収集周期における廃棄データ数を持ったステーション別廃棄データブロック26を

構成要素とする。ステーション別廃棄データブロック26はステーション数だけある。

【0057】トラヒックパターン作成手段3は、このトラヒックファイル4を作成する。トラヒック生成手段5は、ユーザインタフェース7が指定する期間とレイヤについて、フレームファイル17より、図6のシミュレーション用トラヒック発生ファイル作成フローに従って、シミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成し、さらに、その期間のそのレイヤの廃棄データブロック25の廃棄データ情報をシミュレーション用トラヒック発生フォーマットに変換して、シミュレーション用トラヒック発生ファイルに追加する。

【0058】図11は、本実施例における廃棄データに関するシミュレーション用トラヒック発生ファイル作成フローである。

【0059】 T_0 を時間ブロック15のサンプリング開始時刻、 T_s を図5と同じサンプリング初期時刻、 T_p を廃棄データ数収集周期、 S を図5と同じシミュレーション時刻初期設定、 S_t をシミュレーション時間、 j を1とする(ステップS40)。

【0060】ネットワークシミュレータ6へのトラヒック設定がフレームファイル17中の T_s 以降のデータとなるので、ステーション別廃棄データブロック26での対応部分(i 番目の廃棄データ数)をシミュレータ用トラヒック発生ファイルに追加する(ステップS41、S42)。即ち、廃棄データブロック25中の j 番目のステーション別廃棄データブロックの i 番目の廃棄データ数が0でなければ(ステップS43)、その廃棄データ分のデータ発生情報をシミュレーション用トラヒック発生ファイルに追加する。追加においては、まず、データの種別を指定されたレイヤと対応するコマンド番号の中からランダムに選び、そのデータの発生時刻を時間

$[S, S+T_p]$ よりランダムに選び、送信元(SA)をステーション別廃棄データブロック26のステーションアドレスとし、送信先(DA)を評価対象システムに接続しているステーションよりランダムに選ぶ。

【0061】さらに決定したデータの種別が、このレイヤが上位よりサービスデータユニットを受け取るコマンドである場合は、ユーザインタフェース7より指定された分布に従うデータ長を求める。

【0062】また、レスポンスを要するコマンドである場合は、同様に、ユーザインタフェース7より指定された分布に従うデータ長を求める。これらの情報を図7のシミュレーション用トラヒック発生ファイルフォーマットにしてフレームファイル17より作成されたシミュレーション用トラヒック発生ファイルに追加する(ステップS44、S45、S46、S47、S48、S49、S50、S51)。このステップS45からS49までの処理を、すべてのステーション別廃棄データブロック26の廃棄データ数値について、 S から $S+S_t$ の範囲

に該当する部分に施す（ステップ S 5 2, S 5 3, S 5 4, S 5 5）。なお、その他のサービスアクセスポイントについてはデフォルト値を設定する。

【0063】ネットワークの性能評価を行う際には、性能評価の目的に合うトラヒックパターンブロック 1 6 を持つパターンポインタブロック 1 1 を、複数のトラヒックパターンを蓄積したトラヒックファイルよりユーザインタフェース 7 を使って選び、そのパターンポインタブロック 1 1 とシミュレーションの対象となるレイヤ、廃棄データトラヒック作成のためのコマンド、レスポンス別データ長分布、及び試験用トラヒックをユーザインタフェース 7 に指定する。ユーザインタフェース 7 はそれらのトラヒック生成手段 5 に指示し、トラヒック生成手段 5 はその期間のシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成する。そのファイルとネットワーク構成を、ユーザインタフェース 7 はネットワークシミュレータ 6 に与え、シミュレーションの実行を指示する。

【0064】以上のように本実施例の構成によれば、性能評価の目的に合うトラヒックパターンを、複数のトラヒックパターンを蓄積したトラヒックファイルより選び、その期間のシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成し、伝送路上には現れない廃棄データを付加して、ネットワークシミュレータへ設定することで、バッファオーバーフローが起こる稼働中のネットワークシステムの動作を模擬することができ、より正確な評価を行うことができる。また、管理アプリケーションによるデータ収集が、廃棄データに関するもののみなので、稼働中のシステムのトラヒックを激増させることなくネットワークシステムの性能評価・予測が可能であり、評価の目的に応じた実システムのトラヒックを、複数のトラヒックパターンより選ぶことが可能なので、偏りのない性能評価・予測が可能である。

【0065】次に、本発明のネットワーク性能評価装置の第 4 実施例を以下に説明する。本実施例においても、図 8 がネットワーク性能評価装置の全体図を示す。図 1 2 は、本実施例におけるトラヒックファイルのパターンポインタブロックの一例である。

【0066】トラヒックファイル 4 内のパターンポインタブロック 1 1 は、時間ポインタ 1 2、トラヒックパターンポインタ 1 3、レイヤブロックポインタ 2 3、フレームファイルポインタ 1 4 の他に、ステーション別トラヒックポインタ 2 0 を構成要素とする。

【0067】ステーション別トラヒックポインタ 2 0 は送信元、送信先ステーションの組についてのトラヒック量を表すステーショントラヒックブロック 2 1 を指す。

【0068】ネットワークの性能評価を行う際には、性能評価の目的に合うトラヒックパターンブロック 1 6 とステーショントラヒックブロック 2 1 を持つパターンポインタブロック 1 1 を、複数のトラヒックパターンを蓄積したトラヒックファイルよりユーザインタフェース 7

を使って選び、そのパターンポインタブロック 1 1 とシミュレーションの対象となるレイヤ、廃棄データトラヒック作成のためのコマンド、レスポンス別データ長分布、及び試験用トラヒックユーザインタフェース 7 に指定する。ユーザインタフェース 7 はそれらをトラヒック生成手段 5 に指示し、トラヒック生成手段 5 はその期間のシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成する。そのファイルとネットワーク構成を、ユーザインタフェース 7 はネットワークシミュレータ 6 に与え、シミュレーションの実行を指示する。

【0069】ステーショントラヒックブロック 2 1 よりステーション別の送信・受信状況がわかるので、あるステーションについての負荷試験を行う場合や、システムの拡張に関して負荷分散を検討する場合等に、より細かなトラヒック設定を行うことができる。

【0070】以上のように本実施例の構成によれば、性能評価の目的に合うように、トラヒックパターンと送信元及び送信先ステーションの組についてのトラヒック量を、複数のトラヒックパターンを蓄積したトラヒックファイルより選び、その期間のシミュレーション用トラヒック発生ファイルを作成し、伝送路上には現れない廃棄データを付加して、ネットワークシミュレータへ設定することで、バッファオーバーフローが起こる稼働中のネットワークシステムの動作を模擬することができ、より正確な評価を行うことができる。また、管理アプリケーションによるデータ収集が、廃棄データに関するもののみなので、稼働中のシステムのトラヒックを激増させることなくネットワークシステムの性能評価・予測が可能であり、評価の目的に応じた実システムのトラヒックを、複数のトラヒックパターンより選ぶことが可能なので、偏りのない性能評価・予測が可能である。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように本発明の構成によれば、稼働中のネットワークシステムにおいて、ネットワークシステムに影響を与えることなく、ネットワークシステムの性能評価あるいはシステムの拡張や変更による性能の変化を予測することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるネットワーク性能評価装置の実施例を示す全体概略構成図。

【図 2】本発明のトラヒックファイルの一例を示す図。

【図 3】本発明のコマンド一覧表の一例を示す図。

【図 4】本発明におけるフレームブロック内のコマンド番号、CRフラグ、再送フラグ、レスポンスフレームポインタの決定フローを示す図。

【図 5】図 4 の続きを示す図。

【図 6】本発明におけるシミュレーション用トラヒック発生ファイルの作成フローを示す図。

【図 7】本発明のシミュレーション用トラヒック発生ファイルのフォーマット表の一例を示す図。

15

【図 8】本発明のトラヒックファイルのパターンポインタブロックの一例を示す図。

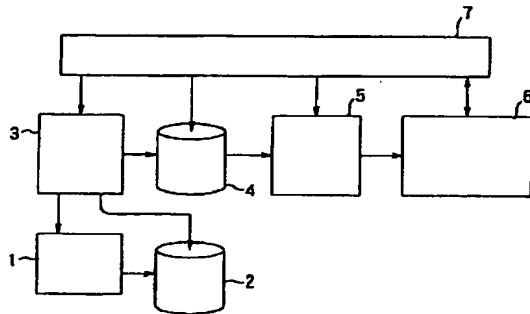
【図 9】本発明によるネットワーク性能評価装置の他の全体概略構成図。

【図 10】本発明のトラヒックファイルのパターンポインタブロックの一例を示す図。

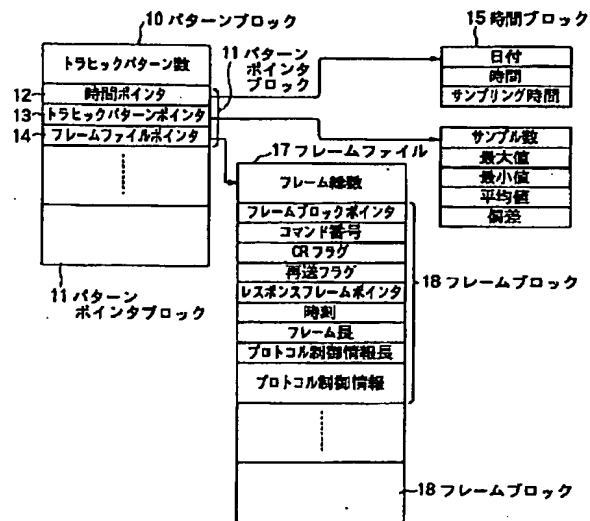
【図 11】本発明の廃棄データに関するシミュレーション用トラヒック発生ファイルの作成フローを示す図。

【図 12】本発明のトラヒックファイルのパターンポインタブロックの一例を示す図。

【図 1】



【図 2】

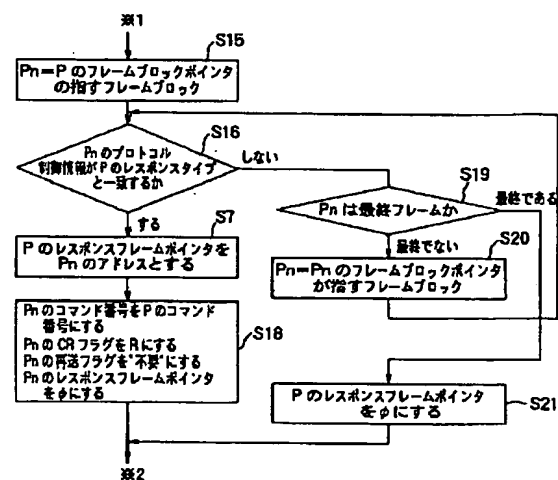


【図 3】

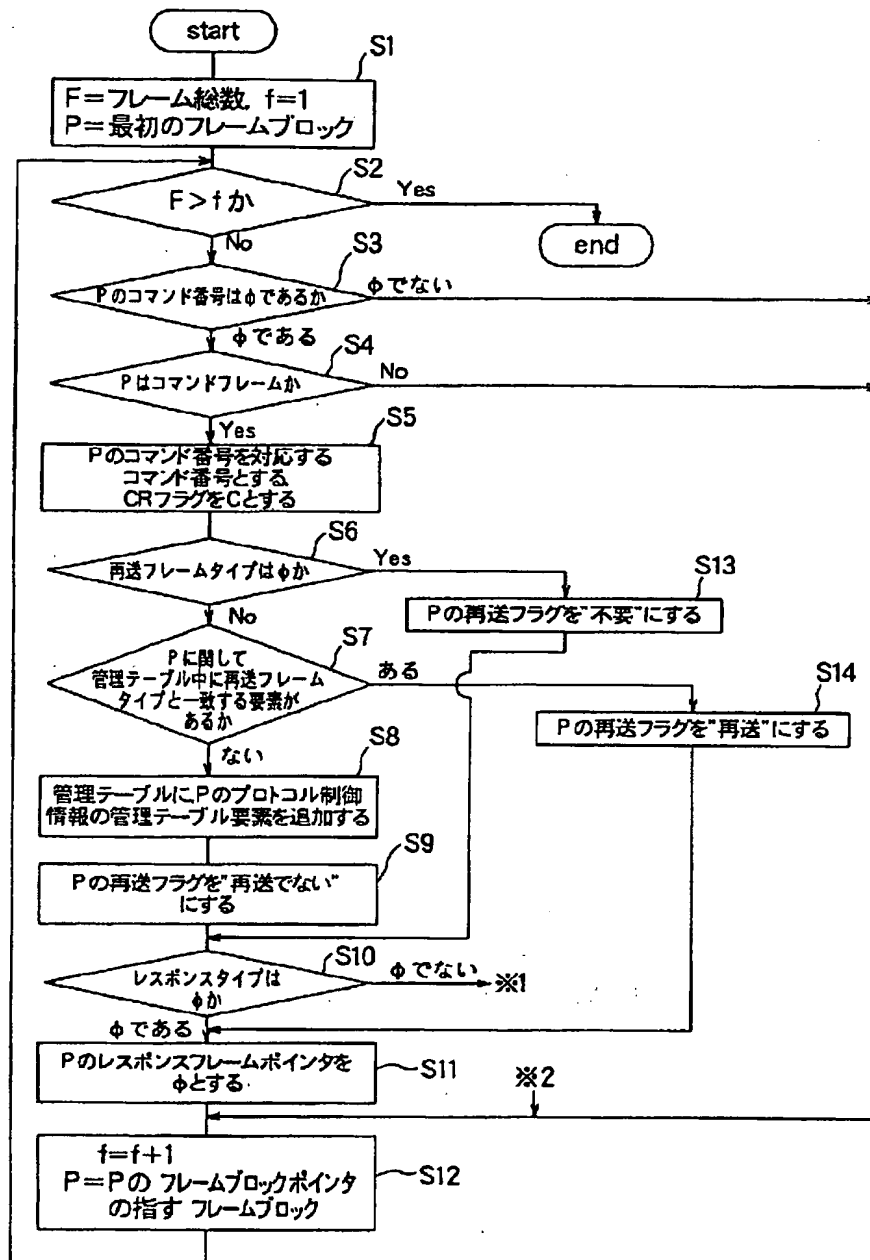
19 コマンド一覧表

レイヤ	コマンド番号	コマンドタイプ	レスポンスタイプ	再生フレームタイプ
2	1	FC=MAC	φ	φ
	2	FC=LLC SSAP C/R=COMMAND LLC control=UI	φ	φ
	3	FC ₁ =LLC SSAP C/R=COMMAND LLC control=AC φ	FC ₂ =LLC SSAP C/R=RESPONSE LLC control=AC φ SA ₁ =DA ₁ , DA ₂ =SA ₂ , SSAP ₁ =DSAP ₁ , DSAP ₂ =SSAP ₂	FC ₁ =FC ₂ SSAP ₁ =SSAP ₂ , DA ₁ =DA ₂ , LLC control= LLC control 再生テーブルポインタ
...
7

【図 5】



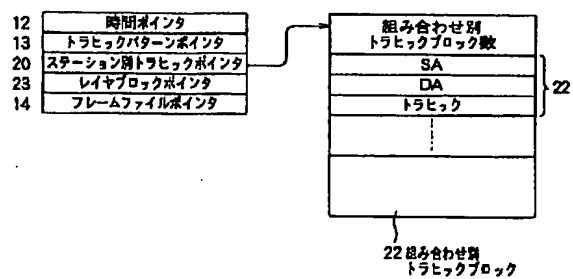
【図 4】



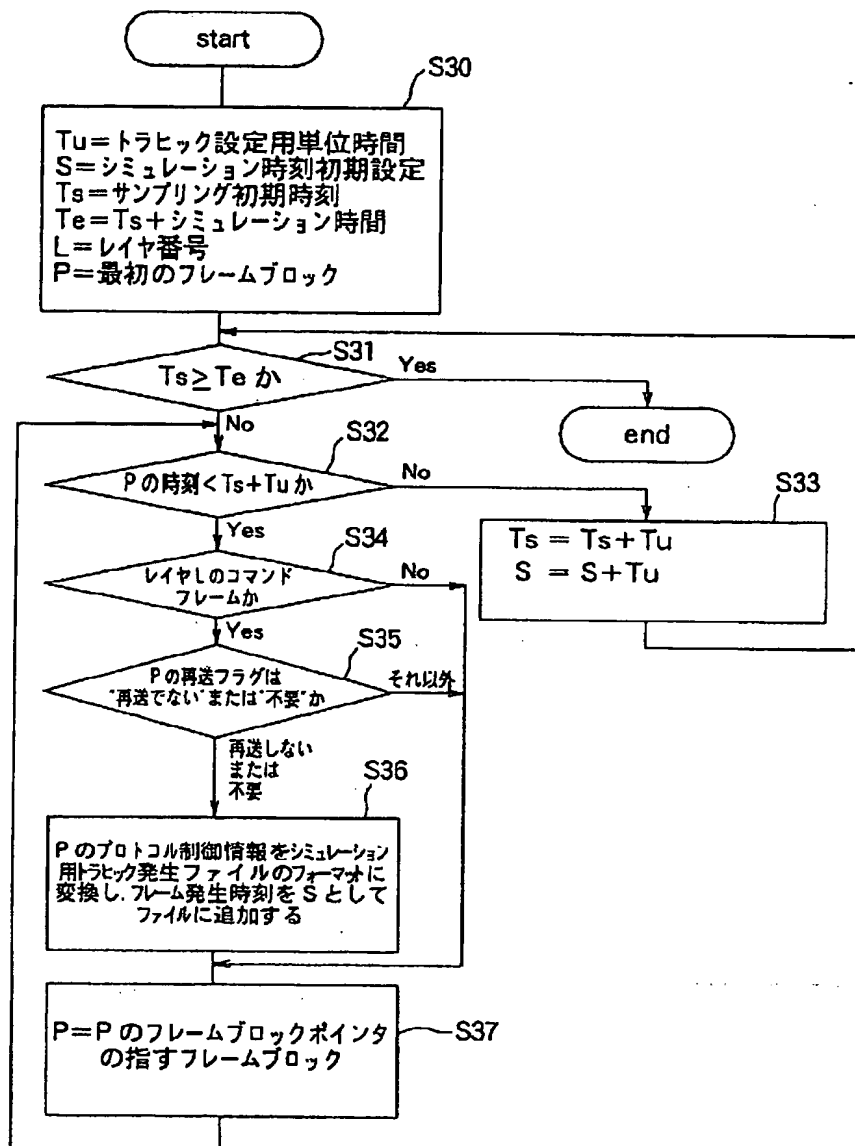
【図 7】

コマンド 番号	シミュレーション用トラヒック発生ファイルフォーマット									
2	発生時刻	FC	SA	DA	SSAP	DSAP	LLC 制御部	LLC データ長	レスポンス フレーム長	
3	発生時刻	FC	SA	DA	SSAP	DSAP	LLC 制御部	LLC データ長	レスポンス フレーム長	
...										

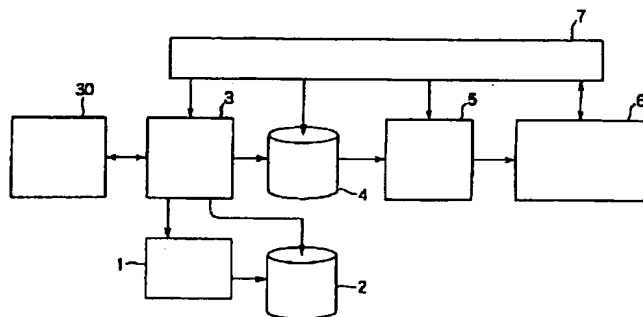
【図 8】



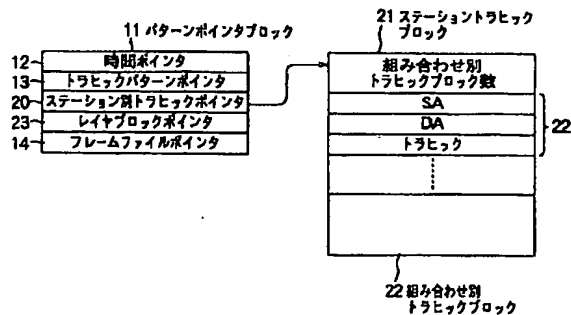
【図 6】



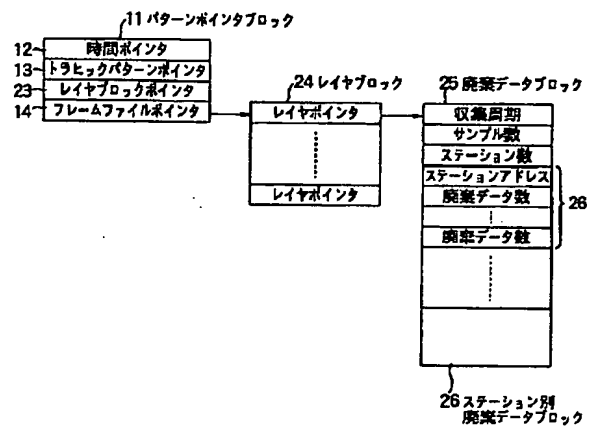
【図 9】



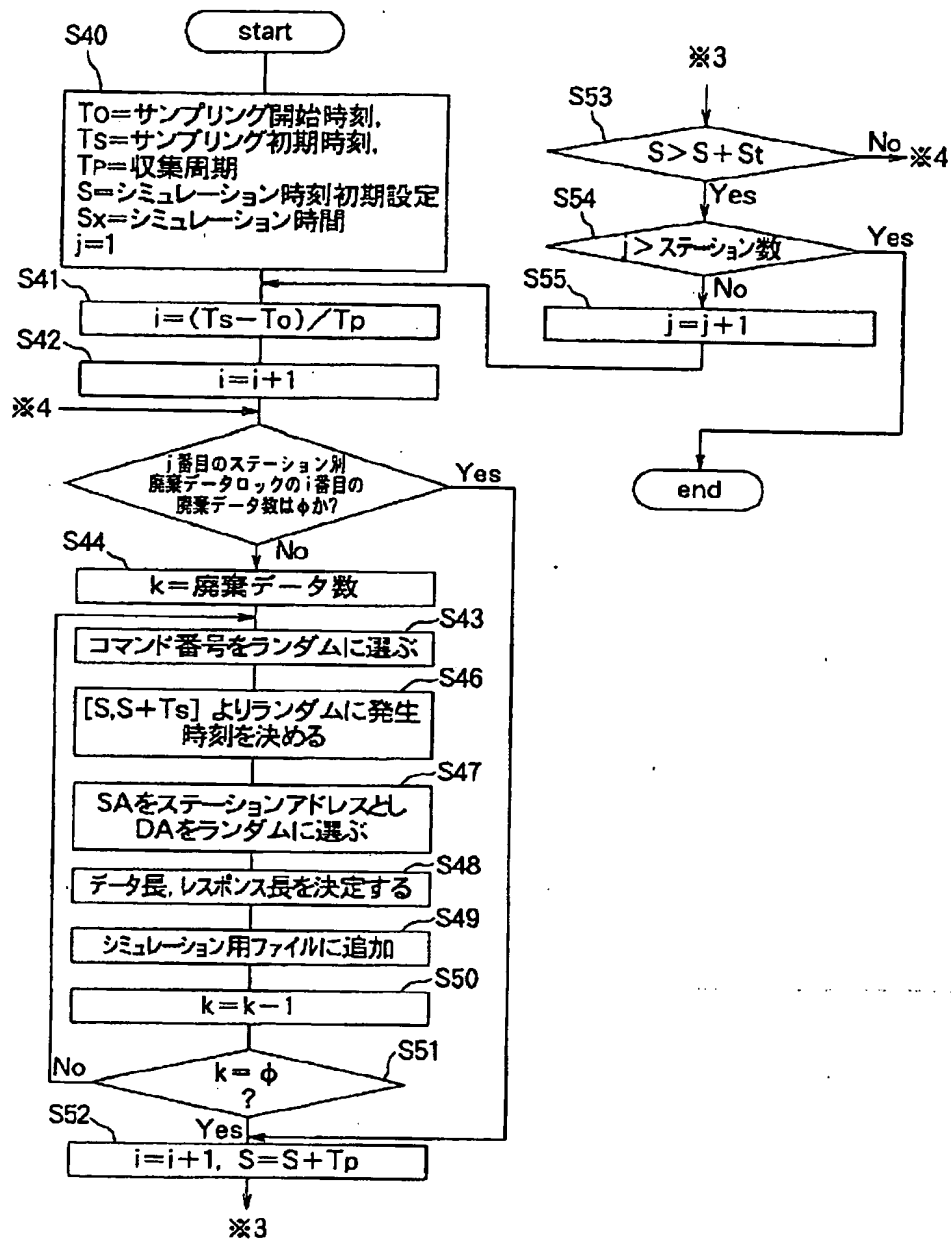
【图 12】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H 0 4 L 29/14

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所